اسم المحاضرة
المرايا والعدسات

اسم الدكتور: د. أحمد دبل

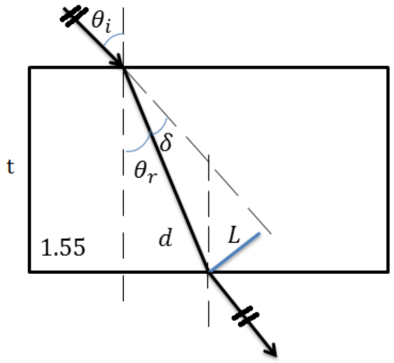
اسم المادة: فيزياء ١

تحية طيبة زملائنا المهندسين ^_^

نبدأ المحاضرة للدكتور أحمد بعنوان المرايا حيث نوه الدكتور إلى أهمية هذا البحث ودقة مفاهيمه.
وبهمة عالية نبدأ.

مسألة

صفيحة زجاجية مستوية متوازية الوجهين سماكتها $1cm$ وقرنية انكسارها $n = 1.55$
موجودة في الهواء برهن ان الانزياح الناتج عن عبور الشعاع الضوئي خلال الصفيحة يعطى
بالعلاقة $l = t.sin\theta_i\left[1 - \frac{n_1}{n_2}.\frac{cos\theta_i}{cos\theta_r}\right]$
lهو الانزياح (مقدار الانحراف)، d هو المسار الضوئي، t سماكة الصفيحة



$$sin\delta = \frac{l}{d} \Rightarrow l = d.sin\delta$$

$$cos\theta_r = \frac{t}{d} \Rightarrow d = \frac{t}{cos\theta_r}$$

نعوض في(l): $l = \frac{t}{cos\theta_r}.sin\delta \Rightarrow l = \frac{t}{cos\theta_r}.\sin(\theta_i - \theta_r)$

$$l = \frac{t}{cos\theta_r}[sin\theta_i.cos\theta_r - cos\theta_i.sin\theta_r]$$

$$l = t\left[sin\theta_i - \frac{cos\theta_i}{cos\theta_r}.sin\theta_r\right]$$

$$l = t.sin\theta_i\left[1 - \frac{cos\theta i}{cos\theta_r}.\frac{n_1}{n_2}\right]$$

$$l = t.sin\theta_i\left[1 - \frac{cos\theta_i}{cos\theta_r}.\frac{sin\theta_r}{sin\theta_i}\right]$$

ملاحظة:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin\theta_r}{\sin\theta_i}$$

تذكرة:

دستور التحويل:

$$\sin(\theta_a - \theta_b) = \sin\theta_a.\text{co}$$
$$- \cos\theta_a.\sin\theta_b$$

$$\delta\begin{cases} \text{انكسار } \delta = \theta_i - \theta_r \\ \text{انعكاس } \delta = \frac{\pi}{2} - 2\theta_r \end{cases}$$

احسب مقدار الازاحة عندما تكون زاوية الورود $45°$ $n = 1$

$n_2 = 1.44$

$\theta_i = 45°, t = 1cm$

الحل:

حساب θ_r

$$\text{هواء } n_1.sin\theta_i = n_2.sin\theta_r \text{ زجاج}$$

$$sin45 = 1{,}44.sin\theta_r \Rightarrow \theta_r = 27{,}1\,°$$

حساب l

$$l = 1.sin45\left[1 - \frac{cos45}{cos27}\left(\frac{1}{1{,}44}\right)\right] = 0{,}51cm$$

الانكسار الجوي و حادثة السراب

(فسر حادثة السراب: تحدث بالجو الحار و البارد، ظاهرة متعاكسة)

حالة الدرجات العالية:

تتفاوت درجات الحرارة ابتداء من الطبقة الملامسة للأرض ونحو الأعلى (نقسم طبقات الجو وفق الارتفاع ولهذا تكون كثافة كل طبقة أقل من الطبقة التي تعلوها . وبالتالي يعاني شعاع الضوء الوارد على الطبقات الساخنة انعكاس داخلي كلي ليبدو خيال الجسم بعيد و كأنه يرد من سطح بحيرة.

حالة الدرجات المنخفضة:

يكون الهواء الملاصق لسطح الأرض أبرد من طبقة الهواء التي تعلوها وبالتالي كثافة كل طبقة و قرنية انكسارها أعلى من طبقة الهواء التي تعلوها وبالتالي يعاني شعاع الضوء الوارد انعكاس كلي في الطبقات العليا ليبدو خيال الجسم قريب.

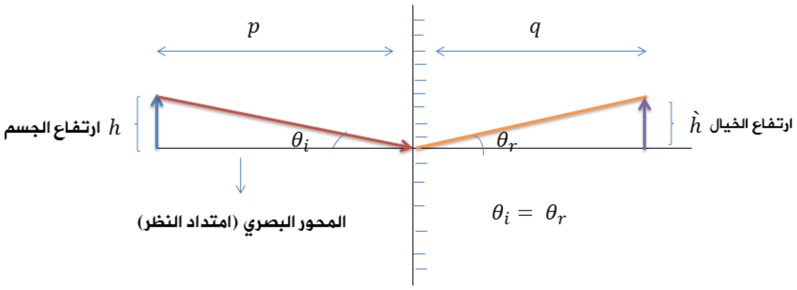
#VivaR

المرايا و العدسات

المرايا المستوية:

وهي كل سطح مستوي معاكس للضوء و تتعلق نسبة الطاقة المنعكسة بطبيعة الوسط وزاوية الورود.

صفات الخيال في المرآة المستوية :



١. بعد الخيال $|q| = |p|$ بعد الجسم.
٢. صحيح (غير مقلوب).
٣. مساوٍ للجسم.
٤. وهمي (ناتج عن ممدات الشعاع الوارد) .
٥. نسبة التكبير $1 = \frac{\grave{h}}{h} = M \Leftarrow$ ثابتة. ارتفاع الجسم h ارتفاع الخيال $\grave{h}$

أي جسم عاكس له مواصفات المرآة مستوية $p = q \quad M = 1 \quad h = \grave{h}$

٦. معاكس تماماً للجسم.

٧. معامد لمستو الورود.

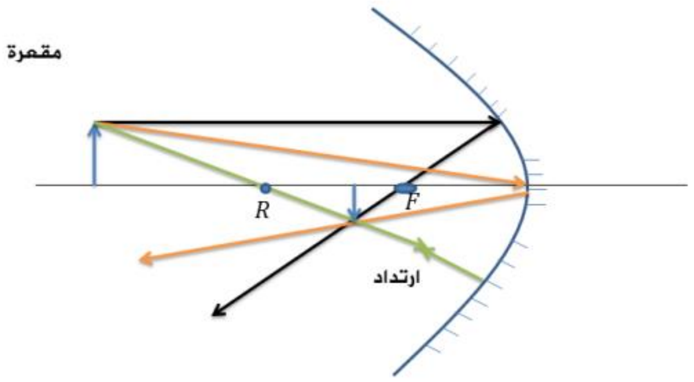
ما هو أصغر طول لمرآة مستوية مستطيلة قائمة اذا وقف امامها شخص طوله $170cm$ يرى فيها خياله كاملاً مهما كان بعده واحسب ارتفاع طرف المراة السفلي عن سطح الأرض.

أوجد أفضل طول للمرآة؟

إن طول المرآة المناسب يكافئ $\frac{1}{2}$ طول الشخص و العرض هو عرض الشخص.

المرايا المقعّرة:

وهي جزء من كرة نصف قطرها r وسطحها الداخلي عاكس للضوء ولتحديد الخيال نميز ٣ أشعة:



١. الأول موازي للمحور البصري: يرتد ماراً من المحرق.

٢. الثاني يكون ماراً من r (يرتد على نفسه).

٣. الثالث يكون ماراً من رأس المرآة و يرتد بنفس زاوية الورود $\theta_i = \theta_r$

نقطة تلاقي الأشعة تمثل الخيال.

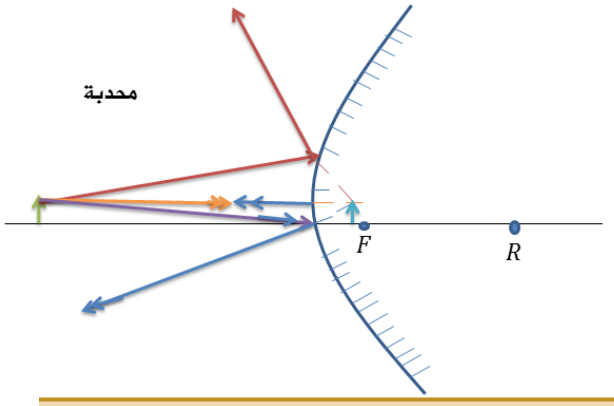
صفات الخيال: الحقيقي مقلوب أصغر من الجسم في هذه الحالة.

ملاحظة

$r = 2f$ نصف قطر التقعر r ، البعد المحرقي f

أي شعاع يمر من r يرتد على نفسه.

المرايا المحدبة:



✓ صفات الخيال في المرايا المحدبة:

1- وهمي (ناتج عن ممددات الأشعة)

٢- صحيح

أصغر من الجسم في هذه الحالة.

القانون الأساسي بالمرايا المحدبة و المقعرة:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$$

سؤال دورة:

مرآة مقعرة بعدها المحرقي f نصف قطرها r يبعد عنها جسم مسافة p حدد مستعيناً بالرسم موضع وصفات الخيال في الحالات الأتية:

$$1-(p=2r),2-(p=r),3-\left(p=\frac{3r}{4}\right),4-\left(p=\frac{r}{2}\right),5-\left(p=\frac{r}{4}\right)$$

$1-p=2r$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{F}\Rightarrow\frac{1}{q}=\frac{1}{F}-\frac{1}{p}$$

(نوحد المقامات ونقلب)

$$q=\frac{pF}{p-F}$$

$$q=\frac{2R.\frac{R}{2}}{2R-\frac{R}{2}}=\frac{2}{3}R$$